

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭57-23940

① Int. Cl.³
G 03 F 1/00
9/00
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7447-2H
7267-2H
6741-5F

② 公開 昭和57年(1982)2月8日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ マスターマスク製造装置とマスクプレート

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑥ 特 願 昭55-99528
⑦ 出 願 昭55(1980)7月21日
⑧ 発 明 者 伊藤和夫

⑨ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目33番1号
⑩ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

マスターマスク製造装置とマスクプレート

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体装置の各々の製造工程で使用するマスクに、2種類以上の異なるパターンを形成するマスクプレートにおいて、前記異なるパターンの位置精度を出すために位置合わせ用パターンを設けたことを特徴とするマスクプレート。

(2) 異なるパターンの位置精度を出すためのパターンを設けたマスクプレートを、自動的に位置合わせする機構を有するステージを持つたマスターマスク製造装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は時に半導体集積回路装置の製造に使用するマスクプレートとその製造装置に関する。

半導体集積回路装置の製造工程ではエッチング

や選択的メッキのレジストとして感光剤を用いる。この感光剤に選択的拡散または電極あるいは配線等の所望されるパターンを設ける処理が種々な工程において実施される。感光剤に所望されるパターンを形成させるためにマスクが用いられている。マスクは通常、透明基板上に半導体集積回路装置の1装置分のパターンを縦横に繰返し配列して形成されているものである。1枚のマスクには1装置分の1製造工程分のパターンが配列してあるが普通であるが中には配列の1部分にパターンを形成しなかったり、また、そのパターン形成しない部分に他のパターンを挿入する形で一緒に形成する場合がある。こゝでマスクの製造手順を簡単に説明するとまず、通常、目的とするパターンの10倍のマスターレティクルを作製し、然るのちフォトリソ⑮(米国GCA社MANN Productsの商標)という光学機械でマスターレティクルのパターンを1/10に縮小露光して、パターンを縦横に配列したマスターマスクを得る。このマスターマスクを光学的に密着露光してワーキングマスクを製作する。半導体集

積回路装置の製造には上記マスターマスクを使用する場合もあるが通常はワーキングマスクを使用する。したがって、縦横に繰返し配列したパターンを得るのはマスターマスク製作工程である。このマスターマスクを得る際、配列されるパターンが1製作工程分なら1枚のマスターレティクルで作りが配列の中に他の製作工程分のパターンを挿入するようなマスターマスクを得ようとするならば他の製作工程分のマスターレティクルも必要となる。このように、2種類以上のパターンを含むマスターマスクを製作する場合はまず、1製作工程分のマスターレティクルをフォトレビタにセットして、マスターマスクとなるプレートの上に予め設定した配列で縮小露光する。次に挿入しようとする製作工程パターンを含むマスターレティクルを先に使用したマスターレティクルと交換してフォトレビタにセットしてまたマスターマスク上に縮小露光する。この場合、先に露光したパターンは後から露光する個所を除いて配列露光するように設定されているので、次のパターンはその除かれた個

所に露光するように設定することになる。このマスターレティクルを交換してフォトレビタにセットしてマスターマスク上に縮小露光する操作を必要とするパターン分の数だけ繰返せばよい。以上2種類以上のパターンを含むマスターマスクの製作方法を説明してきた。ここで考えるに2種類以上のパターンを含むマスターマスクを1枚製作するときはそのパターン数回のマスターレティクルの交換回数1枚×N^{回/枚}=N回でよいが、1枚以上例えばM枚のマスターマスクを製作する場合はM枚×N^{回/枚}=M・N^回のマスターレティクルの交換作業をしなくてはならない。このようにマスターレティクルを各パターン露光毎に、フォトレビタにセットしたり外したりすることは半導体集積回路製造で最も嫌うべきの発生、付着の原因となり、また、キズ等がつき易くなる。マスターレティクルにゴミが付着したり、キズが付いたりして欠陥が生じると、縮小露光され配列されたマスターマスク上のパターン共通な欠陥が生じてしまい、そのマスターマスクは半導体集積回路装置の製造に使

用できなくなってしまうのである。したがって1枚のマスターマスクを作るのにマスターレティクルを何回も交換しなくてはならないという条件下では、高い品質のマスターマスクを得るのが困難になってくる。こういう場合の望ましい方法として、1製作工程分のマスターレティクルをフォトレビタにセットしたとき、必要とする枚数のマスターマスクを次々に露光し、その後2番目のマスターレティクルに交換しフォトレビタにセットしてまた、先に露光したマスターマスク上に、次々と露光すればよい。しかし、この望ましい方法を採る条件として1製作工程分のマスターレティクルパターンの露光毎に、マスターマスクをフォトレビタのステージ上から取外さなくてはならない。現在、使用されているフォトレビタのステージは単にマスターマスク用プレートを置くだけの機能しか持ちあわせていないので、一旦ステージ上からプレートを外すと、また元にあった位置、少なくとも1ミクロン以下の精度でセットするということは不可能になってくる。したがって

現状、使用されているマスク用プレートや設備を使用する限りにおいては、この望ましい方法は採れないことになる。つまり半導体集積回路製造の際には数工程から十数工程ものマスクの組合を必要とするので、マスターマスク上に配列露光されているパターン間で1ミクロン以上もズレしてしまったら、マスクの用をなさないのである。

そこで本発明は、2種類以上のパターンを含むマスターマスクを製作する際、マスターレティクルの交換回数を最小に止め既にパターン露光をしたマスターマスクを、フォトレビタのステージ上から外して、再度ステージ上にセットしても、殆ど同じ位置、1ミクロン以下の精度でセットできるマスク用プレートと、その製造設備を提供するものである。本発明を図でもって説明すれば次のようになる。

第1図はフォトレビタの概略図である。光源1から光を露しマスターレティクル2上のパターンを縮小光学系3を通じ、マスターマスク4上に結像する。マスターマスク4はステージ5に載っ

ているのでステージ5がX、Yに順次動くことにより縦横に配列されたボタンが作られることになる。第2図は同一マスターマスク6上に2種類以上のボタンが形成された例である。主要なるボタン61の配列の中に他のボタン62を挿入した状態のマスターマスクである。第3図も同様にマスターマスク7上に主要なるボタン71と他のボタン72が、同一マスターマスク上に配列されている状態を示している。第4図は本発明の実施の際使用するマスクプレートである。マスクプレート8の表面にはマスク形成層81があり裏面にはアライメント用ボタン部82を少なくとも1個所以上有している。マスク形成層81はハロゲン化銀乳剤のような感光層で形成されていたり、クロムごとき金属や金属酸化物で形成されている。アライメントボタン部82は、ハロゲン化銀乳剤やフォトレジストで、または金属や金属酸化物でさらには、プレートに直接蝕刻してアライメントパターンが形成されてある箇所である。第5図は本発明の実施にあたって使用するフォトレベータの

のステージ5を上からみた図である。ステージ5にはマスクプレートを置く際に目安になる位置マーク81がある。この位置マーク81に合わせてマスクプレートをステージ上にセットすると粗い状態でのアライメントができることになる。次に微調整してマスクプレートをアライメントするには、アライメント用センサー部9を使用する。アライメント用センサー部9はステージ上に少なくとも1個所以上あり、マスクプレート8に設けたアライメント用ボタン部82と相対的に同間隔の位置を保っている。アライメント用センサー部9の構造は第6図を使用して説明する。第6図は第5図中のA-A'の断面状態を示している。アライメント微調整は、次のようにして行なわれる。まずアライメント用センサー部9の光導91から光を発し、アライメント用ボタン部82を照射する。アライメント用ボタン部82で反射された光をレンズ92でアライメント用アパーチャ93上に結ぶ。アライメント用アパーチャ93の下にセンサー94を設置しておき光量の変化を検出す

る。微調整アライメント時のセンサー94における光量レベル検出は、丁度、アライメントされたときアパーチャ93を通る光量が最大または最小になるように設定できるし、または適当な光量レベルを探ることもできる。この光量レベル選択はアライメント用ボタン部82とアライメント用アパーチャ93のボタン組合せで設計できる。微調整アライメントの際センサー94の光量変化の信号を読み、マスクプレート8を前後左右または回転移動させるのは位置合わせアーム10である。マスクプレート8は位置合わせアーム10に真空で引かれた状態でセンサー94の光量信号により前後左右または回転移動の制御がなされる。第7図は第6図の状態を上からみた平面図である。

以上が本発明で使用する位置合わせ用アライメントボタンを有するマスクプレートと自動位置合わせアライメント機能を持つフォトレベータのステージ構造である。したがって本発明のマスクプレートとマスターマスク製造設備を使用すれば主要なるボタンを有する1製作工程分のマスターレ

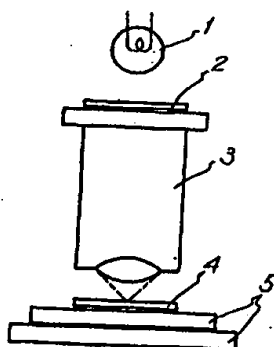
ベータにセットし、次にマスクプレートを位置合わせアライメント機構を使用してステージ上にセットして、予め設定された配列に露光する。このマスクプレートをセットして露光する作業を必要とする枚数分繰返す。一通り主要なるボタンの露光が終了したら次に同一マスターマスク上に一路に形成しようとする他のボタンを有するマスターレティクルをフォトレベータにセットす。主要なるボタンを露光済みのマスターマスクプレートを再度位置合わせアライメント機構を使用してステージ上にセットして指定個所に他のボタンを露光する。この作業を主要なるボタンを露光済みのマスターマスク枚数分繰返せば良い。本発明を使用したこの方法によってマスターマスクを製作するならば、フォトレベータにセットするマスターレティクルの交換回数は必要とする製作工程のボタン枚数分のマスターレティクル枚数の交換回数N回のみで良いことになる。各ボタン露光毎にマスターレティクルをフォトレベータに出し入れする必要がなくなるので、ゴミの発生、付着を防ぐこ

とができ、更にキズ等が付き難くなる。このことにより高品質のマスターマスクが得られることになる。尚、以上の説明ではマスクプレートの裏面に位置合わせのためのアライメント用パターンを設けたが、このアライメント用パターンはマスクプレートの表面に設けても同様な効果が得られる。

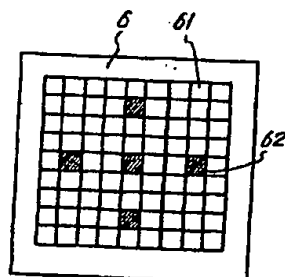
4. 図面の簡単な説明

第1図はフォトリソグラフィの概略図、第2図と第3図は2枚以上のパターンを同一マスターマスク上に持つ例を示す平面図、第4図は本発明の実施例のマスクプレートの説明図、第5図は位置合わせアライメント機構を持つもう一つの本発明の実施例のステージの平面図、第6図は位置合わせアライメント機構の説明図、第7図は位置合わせアライメント機構の平面図である。

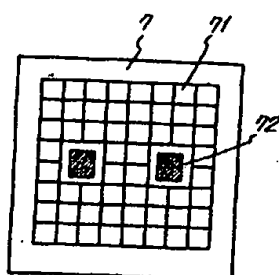
図中、1……光源、2……マスターレティクル、3……縮小光学系、4……マスターマスク、5……ステージ、51……位置マーク、6と7……マスターマスク、61と71……主要なるパターン、



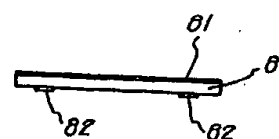
第1図



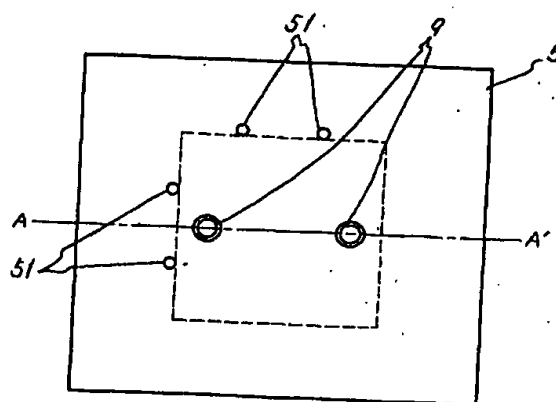
第2図



第3図



第4図



第5図

特開昭57- 23940 (4)

62と72……他のパターン、8……マスクプレート、81……マスク形成層、82……アライメント用パターン部、9……アライメント用センサー部、91……光源、92……レンズ、93……アライメント用アパーチャ、94……センサー部、10……位置合わせアームを示す。

代理人 弁理士 内 原 晋

弁理士
内原 晋

特開昭57- 23940 (5)

手 続 補 正 書 (書翰)

昭和 55. 9. -8 日
 年 月 日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示 昭和 55 年 特 許 願 第 005555 号
2. 発明の名称 マスターマスター製造装置とマスタープレート
3. 補正をする者

事件との関係

出 願 人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423)

日本電気株式会社

代表者 橋本 忠 雄
 岡 本 忠 弘

4. 代 理 人

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591)

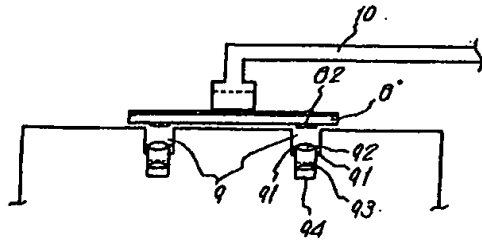
弁理士 内 原

電話 東京(03)464-1111 (大代表)

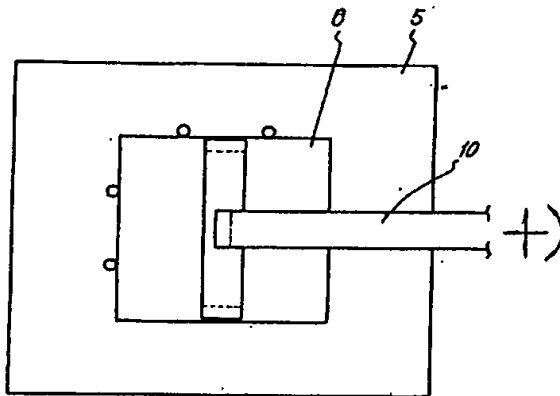
弁理士
 内原 浩

5. 補正の対象

明細書の図面と特許請求の範囲



第 6 図



第 7 図

6. 補正の内容

- (1) 明細書の第9頁第20行目「マスター」を
 「マスターレタイタムスオット」と訂正します。



代理人 弁理士 内 原 浩

